

## PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 07-055680

(43)Date of publication of application : 03.03.1995

(51)Int.Cl.

G01N 5/02  
H03H 9/145

(21)Application number : 05-218210

(71)Applicant : NEC CORP

(22)Date of filing : 10.08.1993

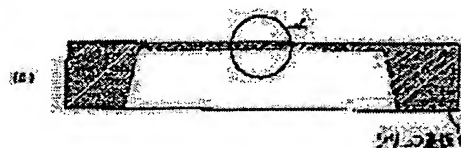
(72)Inventor : YOSHIKI MASAYUKI

## (54) LAMB WAVE DEVICE

## (57)Abstract:

**PURPOSE:** To immerse a lamb wave device entirely in a solution while eliminating the influence of variation in the impedance of the solution.

**CONSTITUTION:** A lamb wave device comprises a silicon substrate 1, a piezoelectric film 2, a comb-toothed electrode 3, an insulating film 4 and a flat electrode 5, the piezoelectric film 2 being formed on the comb-toothed electrode 3, sandwiched between the insulating film 4 and the flat electrode 5 from both sides. The comb-toothed electrode 3 excites lamb wave by application of voltage to the piezoelectric film 2. Because of the flat electrode 5, the piezoelectric film 2 is not affected by variation in impedance.



## LEGAL STATUS

[Date of request for examination] 17.03.1994

[Date of sending the examiner's decision of rejection] 02.07.1996

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of extinction of right]

THIS PAGE BLANK (USPTO)

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平7-55680

(43) 公開日 平成7年(1995)3月3日

(51) Int. Cl. <sup>5</sup>	識別記号	庁内整理番号	F I	技術表示箇所
G 0 1 N 5/02	A	6928-2 J		
H 0 3 H 9/145	D	7259-5 J		

審査請求 有 請求項の数 1 F D (全 4 頁)

(21) 出願番号 特願平5-218210

(22) 出願日 平成5年(1993)8月10日

(71) 出願人 000004237

日本電気株式会社

東京都港区芝五丁目7番1号

(72) 発明者 吉木 政行

東京都港区芝五丁目7番1号 日本電気株式会社内

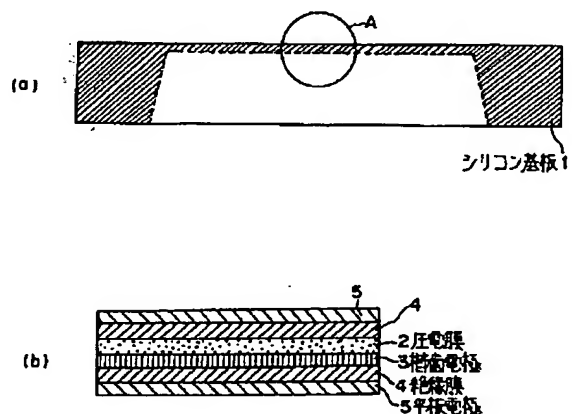
(74) 代理人 弁理士 館野 千恵子

(54) 【発明の名称】 ラム波デバイス

(57) 【要約】

【目的】 ラム波デバイスにおいて、溶液のインピーダンス変化の影響を受けず、ラム波デバイス全体を溶液に浸すことができるようにする。

【構成】 シリコン基板1、圧電膜2、櫛歯電極3、絶縁膜4および平板電極5からなり、櫛歯電極3の上に圧電膜2が形成され、それらが絶縁膜4と平板電極5で両側から挟まれたサンドイッチ構造とする。櫛歯電極3は圧電膜2に電圧を加え、ラム波を励起する。平板電極5があるため、圧電膜はインピーダンス変化の影響を受けない。



## 【特許請求の範囲】

【請求項 1】 櫛歯電極上に圧電膜が形成され、かつ前記櫛歯電極および前記圧電膜を両側から挟む 2 つの平板電極が形成されてなることを特徴とするラム波デバイス。

## 【発明の詳細な説明】

## 【0001】

【産業上の利用分野】 本発明はラム波デバイスの構造に関する。

## 【0002】

【従来の技術】 音響デバイスは、温度、湿度等の変化に対して共振周波数および位相差のシフトを起こすため、温度センサや湿度センサとして広く利用されてきた。音響デバイスは、その表面に付着した質量の変化に対しても共振周波数および位相差のシフトを起こす。しかし、溶液中での測定の場合、音響波が液中へと逃げていくケースが多く見られ、液中での測定を行うことのできるモードの音響波は限られてくる。液中で測定可能な音響波は、ラム波、SH 表面波などがある。特にラム波モードを使った音響デバイスは感度がよいことが予想される

(R. M. White and S. W. Wenzel, Appl. Phys. Lett. 52, 1653 (1988))。溶液中で作動するラム波デバイスは、すでに栗山によって提案されている (特開平 3-25343 号公報)。

## 【0003】

【発明が解決しようとする課題】 ラム波デバイスを液中で使用する場合、溶液のインピーダンス変化、櫛歯電極と溶液とのカップリングによって圧電膜内の電場に変化が起これ、圧電膜の振動状態が変わってラム波デバイスの特性に影響を及ぼす。また、栗山が提案したセンサ装置は、櫛歯状電極が圧電体層内部に設けられているので、櫛歯状電極をはさんだ圧電体層の両側には逆位相の音波が励起される。したがって、二つの音波が打ち消し合う。本発明はこのような従来の問題点を解決して、溶液のインピーダンス変化に影響されことなく液中で利用できるラム波デバイスを提供することを目的とする。

## 【0004】

【課題を解決するための手段】 本発明は、櫛歯電極上に圧電膜が形成され、かつ前記櫛歯電極および前記圧電膜を両側から挟む 2 つの平板電極が形成されてなることを特徴とするラム波デバイスである。

## 【0005】

【作用】 本発明によれば、液体中で動作するラム波モードを持つ音響素子で構成されるラム波デバイスが得られる。本発明では、デバイスが液体中に浸されても、櫛歯状電極および圧電体層は平板電極により囲まれて電氣的にシールドされているため、液体の導電率が変化してもその影響を受けず、また、デバイス全体が液体中に浸されているため、液体の圧力変化の影響が少なく、デバイ

ス表面の質量変化のみを検出でき、正確な測定が可能である。また、櫛歯電極の片側にしか圧電体層がないため、音波が打ち消されることはない。デバイス表面の質量変化を引き起こすものとしては、表面に設けられた特定の物質を吸着あるいは吸収するレセプタ、例えば表面に固定化された抗体が挙げられ、抗原-抗体反応を検出する免疫センサが得られる。この場合、平板電極の両面に抗体膜を付けることによって、サンプルである抗原の吸着量が倍になり、感度が上がる。

## 10 【0006】

【実施例】 次に、本発明の実施例について説明する。図 1 (a) は本発明のラム波デバイスの一実施例の側面図であり、図 1 (b) は図 1 (a) における A 部の拡大断面図である。また、図 2 (a) はその平面図であり、図 2 (b) は図 2 (a) における B 部の拡大図である。ラム波デバイスは、シリコン基板 1、圧電膜 2、櫛歯電極 3、絶縁膜 4 と平板電極 5 からなる。櫛歯電極 3 の上には圧電膜 2 が形成されており、それらは、絶縁膜 4 と平板電極 5 で両側から挟まれ、サンドイッチ構造をなしている。櫛歯電極 3 は、圧電膜 2 に電圧を加えラム波を励起する。図 3、4 は、空気中および溶液中における平板電極をもたない水晶ラム波デバイスの周波数特性を示す図である。空気中では図 3 に示すようにきれいな共振特性が得られていたものが、水中になると図 4 に示すように共振特性が崩れてくる。しかし、図 5 に示すように平板電極をつけることによって共振特性の形が空気中のものと同じになる。

## 【0007】

【発明の効果】 本発明を適用するならば、溶液のインピーダンス変化に影響されことなく、ラム波デバイスを液中で利用できる。

## 【図面の簡単な説明】

【図 1】 本発明によるラム波デバイスの一実施例の側面図と断面図である。

【図 2】 本発明によるラム波デバイスの一実施例の平面図である。

【図 3】 平板電極を持たないラム波デバイスの空気中における周波数特性図である。

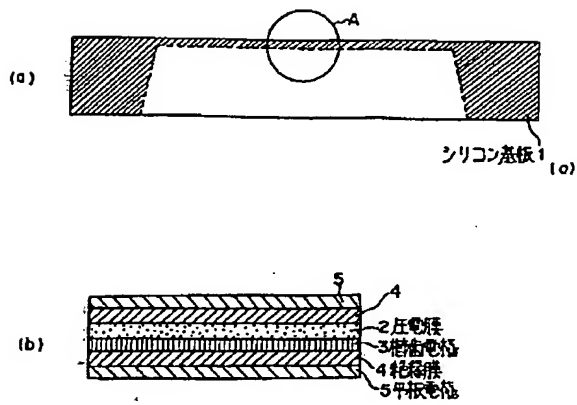
【図 4】 平板電極を持たないラム波デバイスの水中における周波数特性図である。

【図 5】 平板電極を持つラム波デバイスの水中における周波数特性図である。

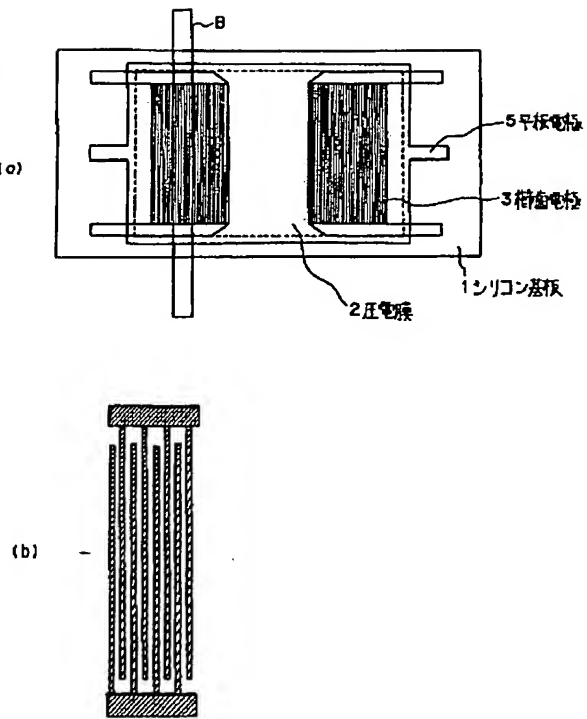
## 【符号の説明】

- 1 シリコン基板
- 2 圧電膜
- 3 櫛歯電極
- 4 絶縁膜
- 5 平板電極

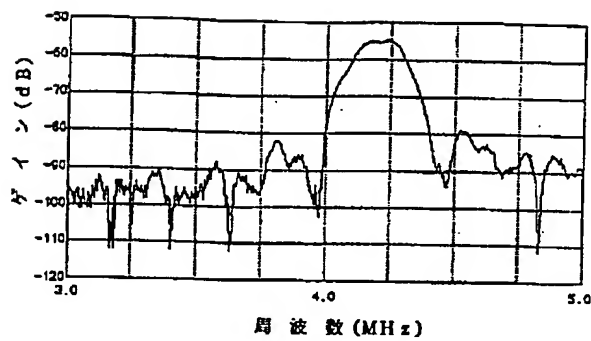
【図1】



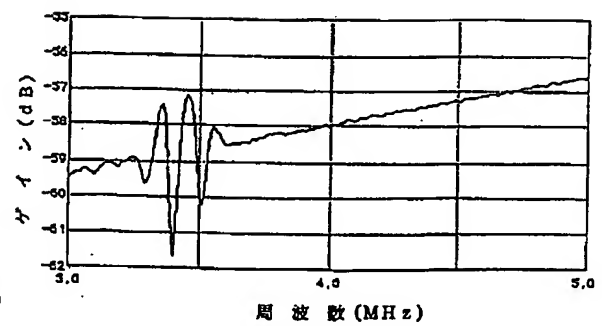
【図2】



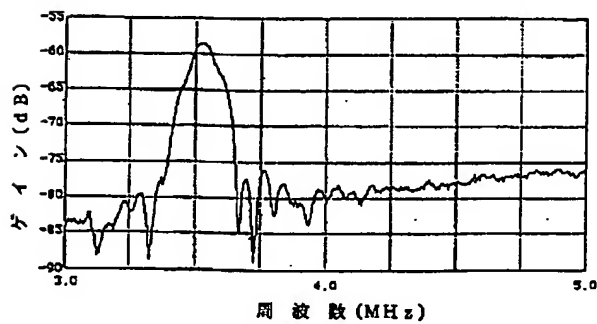
【図3】



【図4】



【図5】



【手続補正書】

【提出日】平成 6 年 4 月 27 日

【手続補正 1】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】特許請求の範囲

【補正方法】変更

【補正内容】

【特許請求の範囲】

【請求項 1】 櫛歯電極上に圧電膜が形成され、かつ前記櫛歯電極および前記圧電膜を両側から挟む 2 つの平板電極が形成されてなることを特徴とするラム波デバイス。

【請求項 2】 ラム波デバイスが免疫センサであり、2 つの平板電極の外面に抗体膜が形成されている請求項 1 記載のラム波デバイス。